

PAT-NO: JP355050630A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 55050630 A
TITLE: MANUFACTURE OF MESA-TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE
PUBN-DATE: April 12, 1980

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
KACHI, MASAO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NEC HOME ELECTRONICS LTD N/A

APPL-NO: JP54108510
APPL-DATE: August 25, 1979

INT-CL (IPC): H01L021/316, H01L021/78

US-CL-CURRENT: 29/414, 250/492.2 , 438/22 , 438/FOR.150 , 438/FOR.446

ABSTRACT:

PURPOSE: To facilitate scribing by mixing materials, which absorb laser light and do not give adverse effects to the characteristics, into an insulator and illuminating it by the laser light.

CONSTITUTION: An inclined portion B' is formed by etching the periphery of an element A' and an insulator C' made of glass, rubber, and the like is covered on the surface of the inclined portion B', thereby the semiconductor element A' is stabilized. Cr<SB>2</SB>O<SB>3</SB>, Fe<SB>2</SB>O<SB>3</SB>, MnO<SB>2</SB>, and the like, which absorb laser light 1 and do not give bad effects, are mixed into the insulator C', Therefore, the insulator C' is readily melted by the laser light, and the manufacturing efficiency of the mesa-type semiconductor is greatly enhanced. This method can be applied to all the cases where insulators C on the wafers are scribed by the laser light.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—50630

⑤Int. Cl.³
H 01 L 21/316
21/78

識別記号

庁内整理番号
 7377-5F
 6741-5F

④公開 昭和55年(1980)4月12日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑤④メサ形半導体装置の製造方法

大阪市北区梅田2番地新日本電
気株式会社内

②特 願 昭54-108510

⑦①出 願 人 新日本電気株式会社

②出 願 昭49(1974)2月13日

大阪市北区梅田1丁目8番17号

(前実用新案出願日援用)

⑦④代 理 人 弁理士 江原省吾

⑦2発 明 者 加地正雄

明 網 書

1. 発明の名称

メサ形半導体装置の製造方法

2 特許請求の範囲

(II) メサエッチング部分にレーザ光線を照射し、かつ半導体装置に悪影響を与えない物質を混入した絶縁体でパッシベーションを施し、この絶縁体にレーザ光線を照射してスクライプしたことを特徴とするメサ形半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明はメサ形半導体素子を一括して形成したウエハーをレーザ光線でスタライブする場合に、ウエハーのスタライブ加工部を改良することにより、レーザ光線によるウエハーの溶断を容易に且つ良好に行えるようにするものである。

一般に、メサ形半導体素子は、図1に示す如く、その素子(4)両側のP⁺結合部をメサエッチング等により除去して、素子(4)の縦断面の形

状をメサ形（台形）としているが、半導体素子(A)の両側のエリ結合部に傾斜部(B)を設けてメサ形とすることは、素子(A)の逆射圧を向上せんとする為である。

この様な観点から、メサ形半導体の中のある種のものは、素子(A)の逆耐圧を更に向上させる為に、パッシベーション(安定化)と称してメサエッチング除去した上記傾斜部(B)をガラスやゴム等の絶縁体(C)でコーティングしたりしている。

ところで、 λ 個の半導体素子を得るには、 λ 枚の基板に多数の素子を一括して形成し、この形成してできた λ 枚のウエハーをスタライプし、これを削つて λ 個ずつの素子に分割することを行うが、上記パツタベーションを施したメサ形半導体素子(A)のウエハーをスタライプする時は、第1図(a)(b)に示す如く、パツタベーションを施した上記傾斜部(b)の最下端部をダイヤモンド(d)で研磨したり、或はレーザ光線(e)で浴断したりしてスタライプする。

もつとも、近年に於ては、レーザ光線(4)によるスクライプの方が加工速度或は加工仕上の点からダイヤモンド(2)によるスクライプよりはるかに優れている為、専らレーザ光線(4)によるスクライプが行なわれるに到っているが、ゴム又はガラス等の絶縁体(0)でコーティングした上記傾斜部(2)をダイヤモンド(2)でスクライプして行く場合は、ダイヤモンド(2)の先端が絶縁体(0)の下のコレクタ領域(1)まで達しないと良好なスクライプはできない。ところが、ダイヤモンド(2)の先端をコレクタ領域(1)まで刻設させると、今度はダイヤモンド(2)の刻設の圧力により絶縁体(0)の機械的強度が脆くなり、素子(A)を分断する際に絶縁体(0)の断面を不規則にしてしまう欠点を生じる。

一方、レーザ光線(4)でスクライプする場合は、ゴム又はガラス等で構成する絶縁体(0)がレーザ光線(4)を透過させるので、絶縁体(0)下のコレクタ領域(1)は溶断するが絶縁体(0)は直線には溶断しないという問題を生じさせる。

(3)

ンをコレクタとしたものとがあり、いずれもその構成は同じであるので、ここでは、N形のシリコンをコレクタとする場合について実施例を説明して行く。

第2図に於て、(1)はN形シリコンの薄片であつて、半導体素子(A)のコレクタ領域を構成している。(2)は上記N形シリコン(1)の薄片の片面全面にP形不純物(ガリウムあるいは亜鉛など)を拡散してP形層となしたもので、半導体素子(A)のベース領域を構成するものである。(3)は上記P形層(2)の一部にN形不純物(リンなど)を選択拡散して形成したN形層で、半導体素子(A)のエミッタ領域を構成するものである。(4)(5)は前記ベース領域(2)およびエミッタ領域(3)の表面にアルミニウムを真空蒸着して加熱後、ホットエッチングにより不所望部分を除去して形成したベース電極およびエミッタ電極である。(6)はコレクタ領域(1)にメッキ等により形成されたコレクタ電極である。なお、N形コレクタ領域(1)はN形不純物を拡散して N^+ 形層を形成し、半導

(5)

即ち、絶縁体(0)が薄い場合には、コレクタ領域(1)の溶断に伴う熱伝導で絶縁体(0)も溶融して行き、スクライプの溝を刻設して行くが、絶縁体(0)が厚い場合には、コレクタ領域(1)の溶断による熱伝導だけでは絶縁体(0)は溶融しない。しかるに絶縁体(0)を溶くことはパッシベーションが不十分となり易いので、厚くする必要がある。この為、メサエッチング部に厚い絶縁体(0)を有する各半導体素子(A)を分断する時には、絶縁体(0)は切れ離れると同時に、無地に動ると不規則に分断されてしまつて、外見上を醜くし素子の特性を劣化させる。

この発明は、上記従来の欠点に鑑み、従来困難であつたレーザ光線によるガラス又はゴム等の絶縁体の溶断を可能として、上記絶縁体をコーティングしたメサ形半導体のウェハーのスクライプ性を向上せんとするものである。

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて説明して行くが、メサ形半導体には、P形のシリコンをコレクタとしたものと、N形のシリコ

(4)

体素子(A)が $MPNM^+$ 構造を有するように構成することが望ましい。(2)はエッチングにより、素子(A)側面の部分を除去してできた傾斜部であり、この傾斜部(2)の表面にはガラス又はゴム等の絶縁体(0)がコーティングされて、素子(A)の安定化を図っている。

更に上記絶縁体(0)にはレーザ光線(4)を吸収しかつ特性に悪影響を与えない物質、例えば、 Cr_2O_3 、 VO_2 、 VO 、 Fe_2O_3 、 MnO_2 などが混入されている。

次に、この絶縁体(0)にレーザ光線(4)を照射してスクライプする。ここで、従来の透光性のある絶縁体(0)に於ては、レーザ光線(4)でのスクライプは、絶縁体(0)がレーザ光線(4)で溶断しない為困難であつたが、上記の如く、絶縁体(0)にレーザ光線(4)を吸収する物質を混入すると、レーザ光線(4)による絶縁体(0)の溶断を可能にし、レーザによるスクライプを極めて容易にするのである。

上記の如く、本発明は、絶縁体(0)にレーザ光

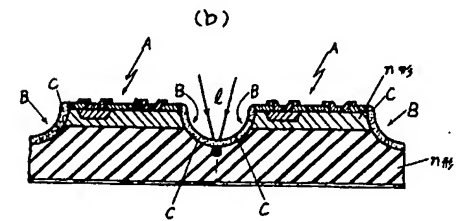
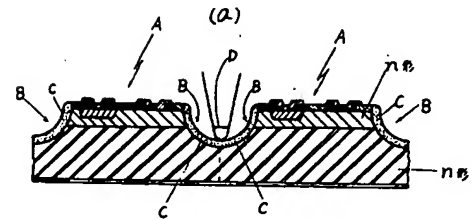
(6)

膜(d)を吸収する物質を混入するだけで、レーザ光線(e)によるパッシベーションを施したメサ形半導体のウェハーのスクライプを可能にするので、上記メサ形半導体の製造効率を向上し、且つ、工数の低減を図ることができる。

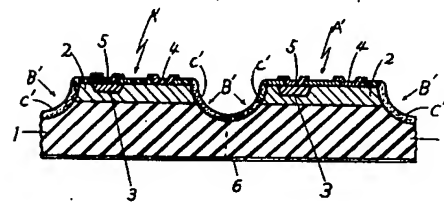
第1図の簡単な説明

第1図は従来のメサ形半導体素子ウェハーの縦断面図を示しており、(a)はダイヤモンドでスクライプする場合の縦断面図、(b)はレーザ光線でスクライプする場合の縦断面図を示す。第2図は本発明に係るメサ形半導体素子ウェハーをレーザ光線でスクライプする場合の縦断面図を示す。

(a)・・・メサ形半導体素子、(b)・・・傾斜部(メサエッジ部)、(c)・・・絶縁体、(d)・・・レーザ光線。



第2図



特許出願人 新日本電気株式会社
代理人 江 原 省 審

(7)

手 続 補 正 書

昭和54年9月18日

特許庁長官殿

(特許庁審査官 殿)

1. 事 件 の 表 示

昭和54年8月25日付提出の特許願

明和 年 月 日 提出

2. 発 明 の 名 称

メサ形半導体装置の製造方法

3. 補 正 を す る 者

事件との関係 特 許 出願人

1丁目8番17号

大阪市北区梅田 住居表示実施による変更

(193) 新日本電気株式会社

代表取締役 肥 後 一 郎

4. 代 理 人

〒550 大阪市西区江戸堀1丁目15番26号

大阪商工ビル7階

弁護士(3451) 江 原 省 審

弁護士(6458) 江 原 省 審

特許庁
54.9.20

5. 補正命令の日付

昭和 年 月 日

自 発 補 正

6 補 正 の 対 象

- (1) 願書の発明の名称の欄
- (2) 願書の原実用新案登録出願の表示の欄
- (3) 願書の特許出願人の欄
- (4) 明細書全文
- (5) 図面全図

7 補 正 の 内 容

- (1) 願書の発明の名称の欄の「メサ形半導体装置の製造方法」を「^{ガタバンドウ}半導体装置の製造方法」と訂正する。
- (2) 願書の原実用新案登録出願の表示の欄の「実願昭49-17905号」を「昭和49年実用新案登録願第17905号(昭和49年2月13日)」と訂正する。

- (3) 願書の特許出願人の欄の「代表者 牧野又三郎」を「代表者 肥後一郎」と訂正する。
- (4) 明細書全文を別添訂正明細書のとおり補正する。
- (5) 図面第1図および第2図を別添訂正図面のとおり補正する。

B 添付書類の目録

- | | |
|---------------|-----|
| (1) 訂 正 願 書 | 1 通 |
| (2) 訂 正 明 細 書 | 1 通 |
| (3) 訂 正 図 面 | 1 通 |
| (4) 出願審査請求書 | 1 通 |

発明の名称

半導体装置の製造方法

特許請求の範囲

- (1) 半導体ウエハーにレーザ光線を吸収し、かつ半導体装置に悪影響を与えない物質を混入した絶縁体でパッシベーションを施し、この絶縁体にレーザ光線を照射してスクライプすることを特徴とする半導体装置の製造方法。

発明の詳細な説明

この発明は多数の半導体素子を一括して形成した半導体ウエハーをレーザ光線でスクライプする場合に、ウエハーのスクライプ加工部を改良することにより、レーザ光線によるウエハーの溶断を容易に且つ良好に行えるようにするものである。

一般に、メサ形半導体素子は、第1図に示す如く、その素子(A)周囲のPN接合部をメサエッチン

- 1 -

- 3 -

グ等により除去して、素子(A)の縦断面の形状をメサ形(台形)としているが、半導体素子(A)の周囲のPN接合部に傾斜部(B)を設けてメサ形とするとは、素子(A)の逆耐圧を向上せんとする為である。

この様な観点から、メサ形半導体の中のある種ものは、素子(A)の逆耐圧を更に向上させる為に、パッシベーション(安定化)と称してメサエッチングで形成した上記傾斜部(B)をガラスやゴム等の絶縁体(C)でコーティングしたりしている。

ところで、半導体素子を得るには、1枚の半導体ウエハーに多数の半導体素子を一括して形成し、この半導体ウエハーの各半導体素子間をスクライプしこれを割って1個ずつの素子に分割することを行うが、上記パッシベーションを施したメサ形半導体素子(A)のウエハーをスクライプする時は、第1図(a)に示す如く、パッシベーションを施した上記傾斜部(B)の最下端部をダイヤモンド(D)で野掻きしたり、或は第1図(b)に示す如くレーザ光線(E)で溶断したりしてスクライプする。

もつとも、近年に於ては、レーザ光線(E)による

スクライプの方が加工速度或は加工仕上の点からダイヤモンド(D)によるスクライプよりはるかに優れている為に、専らレーザ光線(E)によるスクライプが行なわれるに到っているが、ゴム又はガラス等の絶縁体(C)でコーティングした上記傾斜部(B)をダイヤモンド(D)でスクライプして行く場合は、ダイヤモンド(D)の先端が絶縁体(C)の下のコレクタ領域(N)まで達しないと良好なスクライプはできない。ところが、ダイヤモンド(D)の先端をコレクタ領域(N)まで刻設させると、今度はダイヤモンド(D)の刻設の圧力により絶縁体(C)の機械的強度が脆くなり、素子(A)を分割する際に絶縁体(C)の断面を不規則にしてしまう欠点を生じる。

一方、レーザ光線(E)でスクライプする場合は、ゴム又はガラス等で構成する絶縁体(C)がレーザ光線(E)を透過させるので、絶縁体(C)下のコレクタ領域(N)は溶断するが絶縁体(C)は直接には溶断しないという問題を生じさせる。

即ち、絶縁体(C)が薄い場合には、コレクタ領域(N)の溶断に伴う熱伝導で絶縁体(C)も溶融して行き、

- 3 -

- 2 -

スクライプの溝を刻設することができるが、絶縁体(0)が厚い場合には、コレクタ領域(1)の溶断による熱伝導だけでは絶縁体(0)は溶断しない。しかるに絶縁体(0)を薄くすることはバツシベーションが不十分となり易いので、厚くする必要がある。この為、メサエッチング部に厚い絶縁体(0)を有する各半導体素子(AY)を分割する時には、絶縁体(0)は切れ難くなると同時に、無理に割ると不規則に分断されてしまつて、外見上を醜くし素子の特性を劣化させる。

この発明は、上記従来の欠点に鑑み、従来困難であつたレーザ光線によるガラス又はゴム等の絶縁体の溶断を可能として、上記絶縁体をコーティングした半導体ウエハーのスクライプ性を向上せんとするものである。

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて説明して行くが、メサ形半導体には、P形のシリコンをコレクタとしたものと、N形のシリコンをコレクタとしたものがあり、いずれも基本的には同じであるので、ここでは、N形のシリコンをコ

- 4 -

レクタとする場合について実施例を説明して行く。

第2図に於て、(1)はN形シリコンの薄片であつて、半導体素子(AY)のコレクタ領域を構成している。(2)は上記N形シリコン(1)の薄片の片面全面にP形不純物(ガリウムあるいは銻素など)を拡散してP形層となしたもので、半導体素子(AY)のベース領域を構成するものである。(3)は上記P形層(2)の一部にN形不純物(リンなど)を選択拡散して形成したN形層で、半導体素子(AY)のエミッタ領域を構成するものである。(4)(5)は前記ベース領域(2)およびエミッタ領域(3)の表面にアルミニウムを真空蒸着して加熱後、ホットエッチングにより不所望部分を除去して形成したベース電極およびエミッタ電極である。(6)はコレクタ領域(1)にメッキ等により形成されたコレクタ電極である。なお、N形コレクタ領域(1)にN形不純物を拡散して N^+ 形層を形成し、半導体素子(AY)が $NPNN^+$ 構造を有するように構成することが望ましい。(BY)はエッチングにより、素子(AY)周囲の部分除去してできた傾斜部であり、この傾斜部(BY)の表面にはガラス又はゴム等の絶縁

- 5 -

体(0Y)がコーティングされて、素子(AY)の安定化を図っている。

更に上記絶縁体(0Y)にはレーザ光線(0)を吸収しかつ特性に悪影響を与えない物質、例えば、 Cr_2O_3 、 CoO 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 MnO_2 などが混入されている。

次に、この絶縁体(0Y)にレーザ光線(0)を照射してスクライプする。ここで、従来の透光性のある絶縁体(0)に於ては、レーザ光線(0)でのスクライプは、絶縁体(0)がレーザ光線(0)で溶断しない為に困難であつたが、上記の如く、絶縁体(0Y)にレーザ光線(0)を吸収する物質を混入すると、レーザ光線(0)による絶縁体(0Y)の溶断を可能にし、レーザによるスクライプを極めて容易にするのである。

上述の如く、本発明は、絶縁体(0)にレーザ光線(0)を吸収する物質を混入するだけで、バツシベーションを施したメサ形半導体ウエハーのレーザ光線(0)によるスクライプを可能にするので、上記メサ形半導体の製造効率を向上し、且つ、工数の低減を図ることができる。

尚、本発明はメサ形半導体のみならず、少なく

とも半導体ウエハーに絶縁体(0)でバツシベーションを施し、この絶縁体(0)をレーザ光線(0)でスクライプするものにはすべて適用できる。

図面の簡単な説明

第1図は従来のメサ形半導体素子ウエハーの縦断面図を示しており、(a)はダイヤモンドでスクライプする場合の態様図、(b)はレーザ光線でスクライプする場合の態様図を示す。第2図は本発明に係る半導体ウエハーをレーザ光線でスクライプする場合の縦断面図を示す。

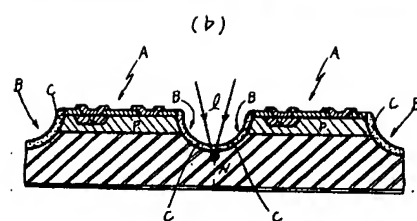
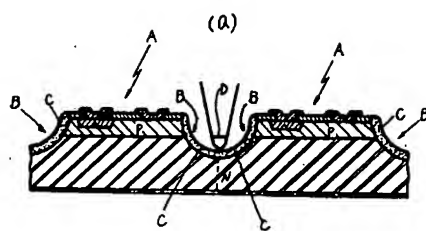
(AY).....メサ形半導体素子、

(BY).....傾斜部(メサエッチング部)、

(0Y).....絶縁体、(0).....レーザ光線。

特許出願人 新日本電気株式会社
代理人 江 原 省

第1図



第2図

